

흉부물리요법이 인공호흡기환자의 객담량, 폐유순도, 일회호흡량 및 산소포화도에 미치는 효과

서경산¹ · 권은옥²

¹서울대학교병원 간호사 · ²서울대학교 병원 내과중환자실 수간호사

The Effects of Chest Physiotherapy on Sputum Amount, Lung Compliance, Tidal Volume and Oxygen Saturation of Intensive Care Unit Patients Mechanical Ventilated

Seo, Kyoung-San¹ · Kwon, En-Ok²

¹RN at Seoul National University Hospital, ²Head nurse at MICU, Seoul National University Hospital

Purpose: This study investigated the effects of chest physiotherapies on intensive care unit patients mechanical ventilated. **Methods:** Good lung down position, chest percussion, postural drainage was applied to patients who admitted to ICU. Each patients divided into four groups and each group received different treatments. Sputum amount, lung compliance, tidal volume and oxygen saturation were measured before treatment and immediately, and time flowing. Data was analyzed with frequency, percentage, ANOVA and paired t-test using via SPSSWIN 12.0 program. **Results:** There were significant differences in variables each characteristics of subjects. Chest percussion increased tidal volume, static lung compliance for the mean time. Desaturation related to suction. **Conclusion:** Chest percussion influences on lung compliance. Based on this study results and limitation, this study suggests repeated studies in various groups

Keywords: posture, percussion, lung compliance, tidal volume, mechanical ventilation

I. 서론

1. 연구의 필요성

중환자실에 입실한 환자는 대부분 급성 폐손상으로 인공기

도를 삽입하고, 인공호흡기 치료를 받게 된다. 급성 폐손상과 인공호흡기 치료는 폐포의 가스교환 기능을 저하시키고 인공기도 자체가 기도의 섬모운동을 방해하고 기침반사를 억제하여 분비물의 정체를 가져온다. 이러한 분비물의 정체는 폐의 기능장애를 초래할 뿐 아니라 세균의 배지가 되어 정체성 폐

주요어: 체위, 타진, 폐유순도, 일회호흡량, 인공환기
Address reprint requests to : Seo, Kyoung-San
RN at Seoul National University Hospital
Daehangno 101 Yeongundong Jongnogu, Seoul
Tel: 82-2-2072-2582 Fax: 82-2-3676-4454 E-mail: sekysa@hanmail.net
투고일: 2008년 6월 16일 심사외뢰일: 2008년 6월 18일 게재확정일: 2009년 1월 9일

럼이 흔히 유발될 수 있다. 심한 경우에 폐실질 조직에 무기 폐를 초래하여 폐유순도를 저하시키게 되며 호흡노력(work of breathing)을 더욱 증가시킨다(Baker & Adam, 2002).

비효율적 기도청결의 해결방안으로 가슴, 수분섭취, 거담제투약, 흉부물리요법 등이 있으나 인공호흡기를 적용받고 있는 환자에게 효율적인 가슴이 어려울 수 있고 수분섭취 또한 자유롭게 되지 않아 이는 큰 효과를 나타낼 수 없다. 또한 거담제투약은 약물복용에 따른 부작용을 감수해야 하는 문제점이 있다. 흉부 물리요법(chest physiotherapy)을 많은 임상가 및 학자들이 가장 적극적이고 부작용도 적은 치료법으로 제시하고 있다. 체위배액, 흉부타진, 흉부진동, 호흡운동, 기침, 흡인, 과환기 등을 포함하는 흉부물리요법은 정체된 분비물을 중력 또는 흉곽에 가해진 물리적 힘에 의해 이동시켜 제거하여 기관지 분비물의 축적을 예방하고, 유동성을 증진하며, 산소화의 분산과 효과를 증진시키고 동맥혈 산소분압을 유지하고 호흡근육의 효율성을 증가시켜 흡인 효율성을 돕는다. 특히 매일 30cc 이상 객담이 배출되는 사람, 인공호흡기를 사용하는 환자, 무의식이나 진정제 사용으로 자발적인 기침이 어려운 환자에게 흉부물리요법이 더욱 효과적이다(Son, 1994).

현재 임상에서는 인공호흡기를 부착하고 있는 호흡부전환자에게 분비물 축적을 예방하고 제거하기 위해 흡인과 동시에 흉부물리요법을 시행하고 있으며 폐포의 환기를 증가시키고, 욕창을 예방하기 위한 목적으로 2시간 간격으로 체위변경도 함께 실시하고 있다. 그러나 대상자별 특성에 맞춤형 흉부물리요법의 적용이 되지 않고 일률적인 간호로서 시행되고 있는 것이 현실이다. 국내 간호계에서는 많은 임상가들이 흉부 물리요법의 임상적 가치에 동의는 하지만 그 효과에 대한 과학적 근거는 아직 미비한 실정이다. 또한 흉부물리요법이 인공호흡기에 의존한 환자들의 폐기능에 미치는 영향들에 대한 연구는 많지 않다.

기존의 연구들은 어느 한가지 흉부물리요법의 효과만을 확인 하거나 동맥혈 가스교환에 미치는 영향을 분석하는 연구가 대부분이다(Remolina, Khan, Santiago, & Edelman 1981; Song, 1988; Whang & Park, 2000; Zack, Pontoppidan, & Kazemi, 1974). 또한 중환자실에서 인공호흡기를 사용하고 있는 환자를 대상으로 머리를 내려주는

적극적인 체위 배액(postural drainage)의 효과나 부작용에 대한 연구도 거의 없다. 소수의 연구에서 수술시 트렌델렌버그 체위(trendelenburg position)가 심장혈류를 증가시키고 폐유순도를 저하시킨다는 보고가 있다(Kim & Park, 2002; Whang & Park, 2000). 흉부물리요법 적용 후의 효과가 나타나는 시점은 연구마다 10분에서 30분까지 조금씩 차이를 보이며 다시 처치 전 수준으로 돌아가는 시점도 1시간에서 2시간으로 보고된다(Eales & Cubberley, 1995; Jeon & Moon, 2000; Yoon, 1990). 실제 환자에게 시행되고 있는 체위변경, 흉부타진을 사용한 흉부물리요법이 폐유순도와 폐가스교환에 미치는 효과를 살펴보고 중환자에게 적용가능한 또다른 흉부물리요법의 효과를 규명하는 연구가 필요하다.

2. 연구목적

중환자실에 입원한 인공호흡기환자를 대상으로 건강폐하측위, 흉부 타진 및 변형 체위배액을 적용하여 객담량, 폐유순도, 일회호흡량 및 산소포화도의 변화 정도를 파악하고자 한다. 그 구체적 목표는 다음과 같다.

- 1) 건강폐하측위, 흉부 타진 및 변형 체위배액에 따른 객담량, 폐유순도, 일회호흡량 및 산소포화도의 변화를 파악한다.
- 2) 건강폐하측위, 흉부 타진 및 변형 체위배액 적용 후 시간경과에 따라 폐유순도, 일회호흡량, 산소포화도의 변화를 파악한다.
- 3) 폐유순도, 일회호흡량, 산소포화도에 영향을 미칠 수 있는 대상자의 특성을 규명한다.

3. 용어정의

1) 흉부물리요법

(1) 건강폐하측위

환자의 건강한 폐가 아래로 가게 놓는 측위이다. 본 연구에서는 흉부 X선으로 미리 병변이 있는 위치를 확인하여 좌측

폐 병변 시 우측위, 우측 폐 병변 시 좌측위로 선택하여 적용하고 15도 침상머리를 올려주는 것을 말한다.

(2) 흉부 타진

손이나 기계를 이용하여 체외에서 물리적인 힘을 가하여 흉곽 내 압력을 변화 시키고 이로 인하여 폐내 분비물의 이동을 돕고 호기량을 증가시키는 방법이다(American Association of Critical care Nurses, 2003). 본 연구에서는 고무 재질의 palm cup을 사용하여 병변이 있는 쪽 하엽에서 상엽 방향으로 흉곽을 두들기는 것으로 정의한다.

(3) 변형 체위 배액

체위배액이란 중력을 이용하여 폐내 분비물을 배출하기 위해 체위를 취하는 것을 말하며 다리를 침상에서 14~18인치 올리는 자세를 트랜델렌버그 체위라고 한다. 본 연구에서는 전동 침대를 이용하여 환자의 침대를 일직선으로 유지하면서 머리를 8도 아래로 내려준 것을 말한다.

2) 폐유순도

동적 폐유순도(dynamic lung compliance, C_{dyn})는 공기의 흐름이 있을 때 1cmH₂O의 압력 변화 시 나타나는 용적의 변화로 기도 저항 상태를 포함한 폐와 흉벽 탄력의 적절성을 의미한다(Chang, 2001). 정적 폐유순도(static lung compliance, C_{stat})는 공기의 흐름이 없을 때 1cmH₂O의 압력 변화 시 나타나는 용적의 변화로 폐와 흉벽의 탄력성을 반영한다. 본 연구에서는 SIEMENS사의 servo ventilator 300을 이용하여 기도압과 일회호흡량을 측정하고 폐유순도 산출 공식을 이용하여 계산하였다. 산출 공식은 다음과 같다(Chang, 2001).

$$C_{dyn} = \text{tidal volume} / (\text{peak airway pressure} - \text{PEEP})$$

$$C_{stat} = \text{tidal volume} / (\text{pause airway pressure} - \text{PEEP})$$

PEEP : positive end expiratory pressure

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 중환자실 입실하여 인공호흡기를 사용하는 환자에게 네 가지 방법의 흉부물리요법을 시간차를 두고 대상자에게 모두 적용하여 각각의 객담량, 일회호흡량, 폐유순도, 산소포화도를 관찰하는 시계열 실험 설계이었다. 네 가지 방법 적용 순서에 따른 실험효과를 막기 위해 대상자마다 계통적으로 방법 적용 순서를 다르게 하였고 중재 전, 중재 직후와 시간 경과에 따른 일회호흡량, 폐유순도, 산소포화도를 측정하였다(Table 1).

2. 연구대상자

2006년 7월 1일부터 9월 20일까지 서울시내 일개 대학병원 성인 내과계중환자실에 입실하여 인공호흡기 치료를 받는 환자로 다음 조건을 만족하며 환자 또는 보호자가 서면으로 연구 참여에 동의한 24명이었다.

- 1) 근이완제나 진정제로 수면을 유도하여 자발호흡이 없고 인공호흡기에 의존하고 있는 자.
- 2) 심한 부정맥이 없고 SpO₂가 >90%이상, 수축기 혈압이 90mmHg이상인 자.
- 3) 흉부타진이나 체위배액 금기가 아닌 자.

Cohen(1988)에 의한 적절한 대상자수는 $\alpha=0.05$, 효과크기 $=0.35$, 검정력 $=0.80$ 에서 23명이었다. 본 연구에서는 대상자 24명에게 4가지 방법을 계통적 순번 노출하여 총 96명의 대상자가 자료분석되었다.

3. 연구 도구

환자의 인구학적 특성, 신체질환 특성, 치료관련 특성과 중재 방법별, 시간 경과에 따른 객담량, 폐유순도, 일회호흡량 및 산소포화도 등을 기입할 수 있는 '자료수집도구'를 본 연

Table 1. Order of Exposure

Number of subject	Order of applying chest physiotherapy
1	G1 -> G2 -> G3 -> G4
2	G1 -> G2 -> G4 -> G3
3	G1 -> G3 -> G2 -> G4
4	G1 -> G3 -> G4 -> G2
5	G1 -> G4 -> G2 -> G3
6	G1 -> G4 -> G3 -> G2
7	G2 -> G3 -> G4 -> G1
8	G2 -> G4 -> G3 -> G1
9	G2 -> G4 -> G1 -> G3
10	G2 -> G3 -> G1 -> G4
11	G2 -> G1 -> G3 -> G4
12	G2 -> G1 -> G4 -> G3
13	G3 -> G2 -> G1 -> G4
14	G3 -> G2 -> G4 -> G1
15	G3 -> G1 -> G3 -> G4
16	G3 -> G1 -> G4 -> G3
17	G3 -> G4 -> G2 -> G1
18	G3 -> G4 -> G1 -> G2
19	G4 -> G3 -> G2 -> G1
20	G4 -> G3 -> G1 -> G2
21	G4 -> G2 -> G3 -> G1
22	G4 -> G2 -> G1 -> G3
23	G4 -> G1 -> G2 -> G3
24	G4 -> G1 -> G3 -> G2

G1=supine position; G2=lateral position; G3=lateral position + chest percussion; G4=lateral position + chest percussion + trendelenburg position

구자가 고안하여 이용하였으며 본 도구의 Cronbach's α 값은 0.898이다.

동적 폐유순도, 정적 폐유순도, 일회호흡량 측정은 SIEMEN사의 servo ventilator 300을 이용하여 3회 호흡동안 peak airway pressure, pause airway pressure, 일회호흡량을 측정하여 기록하였다. 산소포화도 측정은 GE사의 맥박산소 계측기(pulse oximeter monitor)로 대상자의 손가락 끝에서 측정하였다.

4. 자료수집 절차 및 분석 방법

중환자실에 입실하여 하루 이상 경과되어 활력징후가 안정되고 인공호흡기를 사용하고 있는 환자 중 대상자 선정 기준에 부합되는 환자 24명을 선정하여 중재 적용 순서 중 한 가

지를 선택 적용한다. 한 명의 환자에게 4가지 방법을 모두 적용하여 총 96개의 표본을 얻었다.

1) 자료수집 절차

건강폐하측위, 흉부타진, 체위배액 중재 적용과 객담량, 일회호흡량, 폐유순도, 산소포화도는 2명의 연구원이 한 조가 되어 직접 실시하고 측정한다. 아무런 중재를 하지 않는 방법 1, 흉부물리요법 중 건강폐하측위만 적용한 방법 2, 건강폐하측위와 흉부 타진을 적용한 방법 3, 건강폐하측위, 흉부타진, 체위 배액을 모두 실시한 방법 4로 구분하여 적용하고 중재 직후 흡인을 하여 객담량을 측정한다. 흡인 후 1시간 이상 경과되고 15도 양외위로 1시간 이상 지난 상태에서 각 방법은 적용이 시작되며 각 방법 적용 사이에 최소 2시간이상 시간 간격을 둔다. 중재 적용과 자료 수집은 대개 식사가 끝나고

인공호흡기 세팅 변경이 적은 저녁 9시에서 새벽 6시 사이에 진행하였다(Carroll, 1994). 변수 측정 시에는 외부자극이나 변동을 가하지 않은 상태에서 측정하며 3회 연속 측정하여 그 중 최대값을 기록하였다. 시간 경과에 따른 변화를 평가하기 위해 중재 실시 전, 직후, 10분, 20분, 30분, 60분 후에 동적 폐 유순도, 정적 폐유순도, 일회호흡량, 산소포화도를 측정하였다.

(1) 방법 1

똑바로 누운 자세에서 침상머리를 15도 올려주는 체위(15도 앙와위 : supine position)로 계속 유지하면서 흡인을 시행하고 시간 경과에 따라 각 변수를 측정하였다.

(2) 방법 2

환자의 건강한 폐가 아래로 가게 측위(건강폐하측위)를 취해주고 침상 머리를 15도 올려주고 이 체위를 유지한 상태에서 흡인을 시행하고 시간 경과에 따라 각 변수를 측정하였다.

(3) 방법 3

x건강폐하측위로 체위를 변경하고 palm cup을 이용하여 흉부타진을 총 3분간 시행하였다. 이 후 체위를 유지하면서 흡인을 시행하고 시간 경과에 따라 각 변수를 측정하였다.

(4) 방법 4

똑바로 누운 상태에서 전동 침대를 이용하여 머리쪽을 아래로 8도 내려준 뒤 palm cup을 이용하여 흉부타진을 3분간 시행하였다. 이후 머리를 다시 올리고 건강폐하측위(30도 측위)를 취해 준 뒤 흡인을 시행하고 시간 경과에 따라 각 변수를 측정하였다.

2) 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN 12.0 version 통계 프로그램을 이용하였으며, 대상자의 일반적 특성은 서술통계를 이용하여 빈도와 평균, 백분율을 구하였다. 적용 방법에 따른 객담량, 폐유순도, 일회호흡량 및 산소포화도의 변화는 ANOVA, t-test를 이용하여 분석하였다. 시간 경과에 따라 폐유순도, 일회호흡량, 산소포화도의 변화는 paired t-test를 이용하여 분석

하였다.

III. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자 24명에게 계통적 순번 중복 노출하여 중재하여 집단간 동질성을 확보하였다. 방법 1 적용자수 24명, 방법 2 적용자수 24명, 방법 3 적용자수 24명, 방법 4 적용자수 24명으로 총 대상자수는 96명이었다. 성별은 남자가 70.8%, 여자가 29.2%이었다. 평균 연령은 66세이고 65세 이상이 67.7%이었다. 흡연 경험자는 16.7%이며 입원 시 주진단명은 폐렴이 가장 많았고 그 밖에 폐암을 비롯한 종양, 결핵, 만성폐쇄성 폐질환 등이 있었다. 평균 환자의 질병 개수가 3.1개이었고 폐렴은 79.2% 있었다. 중재 적용된 날까지 환자 입원 일수는 평균 15일이었다. 환측 폐 부위는 왼쪽이 50%, 오른쪽이 50%이었다(Table 2).

연령, 성별, 흡연, 폐렴 유무에 따른 일회 호흡량, 정적 폐유순도, 동적 폐유순도, 산소포화도의 차이를 t-test를 이용하여 비교하였다. 일회호흡량은 65세 이상($p=.001$), 여자($p<.001$), 폐렴($p=.013$), 흡연 경험($p=.009$)이 있는 환자에서 유의하게 차이가 있었다. 정적 폐유순도는 여자($p=.001$), 흡연 경험($p=.002$)이 있는 경우 유의하게 낮았다. 동적 폐유순도는 65세 이상($p=.008$), 여자($p=.001$), 흡연 경험($p=.019$)이 있는 환자에서 유의하게 낮았다. 산소포화도는 폐렴($p=.010$)이 있는 경우 유의하게 감소하였다(Table 3).

2. 방법 간 효과

적용된 방법 간 객담량, 일회호흡량, 정적 폐유순도, 동적 폐유순도, 산소포화도를 비교하였다.

객담량($p=.933$), 일회호흡량($p=.895$), 정적 폐유순도($p=.985$), 동적 폐유순도($p=.998$), 산소포화도($p=.986$)는 방법 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 4). 사후 검정에서도 유의한 결과는 없었다. 비모수 검정(Kruskal-Wallis test)에서도 위 모든 경우에 유의확률이 0.05보다 크

Table 2. General Characteristics of Subjects

(N=96)

Characteristic	Category	n(%)
Gender	M	68(70.8)
	F	28(29.2)
Age(yrs)	over 65	65(67.7)
	under 65	31(32.3)
Pneumonia	yes	76(79.2)
	no	20(20.8)
Smoking	yes	16(16.7)
	no	80(83.3)
Bad lung side	left	48(50.0)
	right	48(50.0)

계 계산 되어 실험방법별 차이가 없었다. 중재 전 모든 집단의 모든 변수는 유의한 차이가 없으므로 중재 전 모든 집단은 동질하다.

건강폐하측위 적용의 효과를 확인하기 위하여 방법 1-방법 2를 짝을 지어 비교하고, 흉부타진의 효과를 확인하기 위해서는 건강폐하측위만 적용된 방법 2와 건강폐하측위에 흉부타진이 추가된 방법 3을 짝을 지어 비교하였다. 방법 3에 체위 배액을 추가 적용한 것이 방법 4이므로 이 둘을 짝지어서 비교하면 체위 배액 적용시 변화된 효과를 확인할 수 있다. 중재 전의 일회호흡량, 정적 폐유순도, 동적 폐유순도 값을 기준으로 시간별 변화량을 각각 *t-test* 하여 중재 방법별로 효과를 확인한 결과 건강폐하측위 적용이 동적 폐유순도 변화에 영향을 주었다($p=.035$). 흉부타진을 적용한 후에 정적 폐유순도의 변화에 유의하게 영향을 주었다($p=.013$)(Table 5).

3. 시간 경과에 따른 변화

방법별로 시간경과에 따른 차이를 ANOVA로 비교한 결과 일회호흡량, 폐유순도, 산소포화도가 차이가 없었다. 절대적인 값이 아닌 변화량을 비교하고자 중재 전 값을 기준으로 중재 직후, 10분후, 20분후, 30분후, 60분후의 측정변수 값의 차이를 구해 그 변화량을 방법별로 *paired t-test*로 분석하였다. 건강폐하측위와 흉부타진을 함께 적용한 방법 3에서 일회호흡량이 다른 중재 방법보다 더 많이 감소되었다. 동적 폐유순도도 30분후 유의하게 감소되었다($p=.037$). 산소포화도는 모든 방법에서 중재 직후 유의하게 감소하였다

($p=.024$)(Table 6).

IV. 논의

자가호흡없이 인공호흡기에 의존한 중환자실 환자에게 임상에서 시행되고 있는 건강폐하측위, 흉부타진, 체위배액, 흡인 등의 흉부물리요법이 객담의 효율적인 배출과 폐유순도와 폐환기에 미치는 영향을 밝히고자 하였다. 한가지 흉부물리요법의 적용부터 한가지씩 방법을 추가하여 4가지 중재 방법군을 나누어 적용하여 방법에 따른 각각의 결과 변수를 비교하여 그 효과를 확인하였다.

먼저 대상자의 특성에 따라 결과변수의 평균이 차이가 있는 지를 보았다. 65세 이상 연령, 여성, 폐렴이 있는 경우, 흡연을 한 경우 일회호흡량이 줄어들고, 흡연은 폐유순도 저하와 관련이 있으며 산소포화도는 폐렴이 있는 경우 떨어지는 결과를 보였다. 중환자실 입실 후 적용되는 흉부물리요법 뿐 아니라 환자의 기저 특성 또한 폐유순도와 일회호흡량, 산소포화도에 영향을 줄 수 있음을 알 수 있었다. 전체 대상자의 평균 연령이 66세로 고령이며 폐렴환자가 79%에 달하는 특성으로 일회호흡량과 폐유순도가 실험 전부터 매우 낮은 수치를 보였던 것을 해석할 수 있겠다.

건강폐하측위 적용은 적용하지 않았을 때와 비교해서 일시적으로 동적 폐유순도가 감소되었다. 흉부 타진 적용은 적용하지 않았을 때와 비교해서 정적 폐유순도를 호전시키고 일회호흡량을 증가시키는 효과가 있었다. Alfred와



Table 3. Variables Gap of Characteristics (N=96)

Post 30min Variables	Characteristics	n	Mean	SD	t	p
Tidal volume (ml)	under 65yrs	31	508,0	88,60	3,535	,001
	over 65yrs	65	438,4	91,11		
	M	68	486,1	86,91	4,032	,001
	F	28	408,0	92,59		
	no pneumonia	20	507,8	99,15	2,534	,013
	pneumonia	76	448,5	91,38		
	no smoker	80	467,8	101,87	2,693	,009
smoker	16	426,3	41,57			
Static lung compliance (ml/cmH2O)	under 65yrs	31	35,7	15,19	1,831	,070
	over 65yrs	65	30,4	12,32		
	M	68	35,2	14,10	3,451	,001
	F	28	25,6	9,27		
	no pneumonia	20	38,2	19,77	1,674	,108
	pneumonia	76	30,5	10,87		
	no smoker	80	34,0	13,12	3,237	,002
smoker	16	22,7	11,28			
Dynamic lung compliance (ml/cmH2O)	under 65yrs	31	31,7	15,39	2,76	,008
	over 65yrs	65	23,3	10,20		
	M	68	29,0	13,09	3,487	,001
	F	28	19,9	9,19		
	no pneumonia	20	33,0	19,25	1,982	,060
	pneumonia	76	24,2	9,65		
	no smoker	80	27,4	13,03	2,377	,019
smoker	16	19,3	8,01			
Oxygen saturation(%)	under 65yrs	31	96,0	2,75	,097	,932
	over 65yrs	65	95,9	3,23		
	M	68	95,8	2,89	-,660	,511
	F	28	96,3	3,44		
	no pneumonia	20	97,9	2,92	3,352	,010
	pneumonia	76	95,5	2,91		
	no smoker	80	96,0	3,21	,370	,714
smoker	16	95,8	2,30			

Robert(1980)의 연구에서는 거센 기침과 흉부 타진의 효과를 비교한 결과 환기량이 흉부 타진 후 1시간에 가장 많았다고 보고한 결과와 비교된다. Eales 등(1995)이 심장 수술 후 기관내관을 보유한 22명의 중환자들을 대상으로 진동법을 시행한 후 동적 폐유순도가 시간 경과에 따라 차이가 없었다고 한 결과와 유사하다. 모든 집단에서 정적 폐유순도는 40미만, 동적 폐유순도는 30미만으로 폐유순도가 정상 범위에 미치지 못할 정도로 폐유순도가 떨어진 대상자들이어서 본 중재만으

로 폐유순도가 변화되기 어려웠을 것이라 생각된다. 수면제로 자발호흡이 억제된 대상자들을 선택하여 환자의 자발적인 노력으로 인한 변수를 통제하고자 하였던 연구 의도와 달리, 대상자들이 중증도가 높아져 단순히 중재의 효과뿐 아니라 질병의 특성이나 약물 치료 등 다른 외생 변수가 개입될 기회가 높아졌을 수 있다.

Cochrance 등(1977)은 심혈관질환자에게 흉부물리요법을 적용한 결과 동맥혈 산소분압을 떨어뜨렸다고 보고하였고,



Table 4. Comparison of Variable Gaps among Groups

Variables	Group	N	Mean	SD	F	p
sputum(g)	G1	24	1.85	1.84	.145	.933
	G2	24	1.75	1.75		
	G3	24	1.97	2.13		
	G4	24	1.65	1.34		
post 30min Vt(ml)	G1	24	473.79	94.80	.202	.895
	G2	24	453.63	110.02		
	G3	24	457.54	88.53		
	G4	24	458.46	92.64		
post 30min C _{stat} (ml/cmH2O)	G1	24	32.11	11.46	.050	.985
	G2	24	31.33	17.15		
	G3	24	32.85	12.40		
	G4	24	32.23	13.00		
post 30min C _{dyn} (ml/cmH2O)	G1	24	26.01	9.64	.011	.998
	G2	24	26.05	16.64		
	G3	24	25.70	11.75		
	G4	24	26.36	12.44		
post 30min Oxygen(%)	G1	24	95.87	2.818	.049	.986
	G2	24	95.92	3.078		
	G3	24	96.17	3.185		
	G4	24	95.87	3.340		

Table 5. Comparison of Variable Gaps among Groups

		Group1-Group2		Group2-Group3		Group3-Group4	
		F	p	F	p	F	p
Vt	pre-post 0min	.571	.454	.048	.828	1.327	.255
	pre-post 30min	.473	.495	.836	.365	.549	.463
	pre-post 60min	1.134	.292	.606	.440	1.227	.274
C _{stat}	pre-post 0min	.256	.616	.136	.714	.101	.752
	pre-post 10min	.345	.560	.015	.904	.511	.478
	pre-post 20min	1.196	.280	6.282	.016*	2.274	.138
	pre-post 30min	1.159	.287	6.684	.013*	3.779	.058
C _{dyn}	pre-post 60min	.615	.437	.612	.432	.001	.981
	pre-post 0min	.032	.860	.010	.919	.131	.719
	pre-post 10min	.632	.431	1.475	.231	.002	.965
	pre-post 20min	4.743	.035*	2.333	.134	.180	.674
	pre-post 30min	1.532	.222	2.761	.103	.082	.776
	pre-post 60min	2.504	.120	1.135	.292	.175	.678

Vt=Tidal volume; C_{stat}=Static lung compliance; C_{dyn}=Dynamic lung compliance

Huseby와 Tyler (1976)도 흉부 물리요법을 적용한 후 동맥혈 산소분압이 오히려 감소되었다고 보고하였다. Jeon &

Moon(2000)은 의식이 저하된 환자들에게 진동법과 타진법을 실시한 결과 동맥혈 산소분압은 유의한 차이가 없었다고

Table 6. Variable Change with Time among Groups

		Group 1		Group 2		Group 3		Group 4	
		Mean	p	Mean	p	Mean	p	Mean	p
Vt	pre-post 0min	.458	.956	3.625	.682	-7.250	.378	9.083	.196
	pre-post 10min	5.542	.457	11.625	.219	12.792	.052	7.875	.310
	pre-post 20min	10.375	.332	8.208	.377	13.125	.048*	9.292	.152
	pre-post 30min	5.125	.530	12.208	.176	13.000	.064	10.833	.206
	pre-post 60min	3.792	.608	8.750	.317	13.875	.049*	11.542	.221
C _{stat}	pre-post 0min	1.517	.250	.272	.776	-.598	.474	1.062	.297
	pre-post 10min	1.645	.263	2.462	.231	1.166	.574	2.040	.114
	pre-post 20min	1.379	.338	3.047	.170	.216	.751	1.937	.195
	pre-post 30min	2.041	.160	4.087	.071	.826	.197	1.795	.282
	pre-post 60min	2.341	.133	3.170	.149	-.845	.663	2.031	.180
C _{dyn}	pre-post 0min	-.283	.581	.425	.425	-.573	.218	.565	.216
	pre-post 10min	-.184	.756	.815	.241	.515	.184	.560	.213
	pre-post 20min	-.046	.884	.685	.374	.312	.385	.365	.337
	pre-post 30min	-.685	.302	1.671	.103	1.120	.037*	.124	.843
	pre-post 60min	-.015	.969	.325	.722	.455	.345	.344	.587
Oxy sat	pre-post 0min	.875	.024*	.900	.024*	1.083	.013*	1.458	.002*
	pre-post 10min	.093	.692	.292	.245	.292	.317	.208	.380
	pre-post 20min	-.208	.328	.167	.528	-.125	.601	.125	.622
	pre-post 30min	-.125	.622	.125	.632	-.042	.883	0.00	1.000
	pre-post 60min	-.042	.896	.083	.732	.417	.125	-.167	.445

보고하였다. 본 연구에서도 흉부 타진이나 건강폐하측위, 체위배액을 적용하였을 때와 적용하지 않았을 때 산소포화도의 유의한 차이는 없었던 결과와 일치하며 흡인 직후 기관지 수축으로 인한 산소포화도 감소가 있었다. 신경외과 환자를 대상으로 흉부타격 및 흉부진동 적용 후 동맥혈 산소분압이 높았다고 한 Yoon(1990)의 연구 결과나 건강폐하측위만 한 것보다 측위에서 흉부타진을 병행한 것이 산소분압이 더 높았다고 한 Seo & So(1991)의 연구 결과와도 차이를 보인다.

체위 배액이 객담 배출에 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 나타난 결과는 대상자의 일회 객담량 배출량이 2cc정도로 적었던 요인에 기인한다. 객담이 많은 환자나 자발호흡이 있어 기침이 가능한 환자를 대상으로 한다면 결과는 달라질 수 있다.

대상자의 특성별로 블록화하여 자료를 비교분석하였다면 보다 유의한 결과를 많이 얻었을 수 있겠으나 본 연구의 제한된 대상자 수로 더 이상의 블록화는 할 수 없었다. 체위변경

이나 흉부타진과 같은 방법이 단기간에 그 효과가 나타나지 않고 지연된 효과를 나타낼 때 단기간만 대상자를 관찰한 본 연구에서는 그 효과가 드러나지 않았을 수 있다.

V. 결론

본 연구는 중환자실에서 인공호흡기에 의존하고 있는 환자들을 대상으로 건강폐하측위와 흉부타진, 변형 체위 배액 등 흉부물리요법을 적용하여 객담 배출량, 폐유순도, 일회호흡량, 산소포화도개선에 미치는 효과를 확인하고자 하였다. 연구의 결과 건강폐하측위 적용은 일시적으로 동적 폐유순도를 감소시켰다. 흉부 타진 적용은 단기적으로 정적 폐유순도 호전에 영향을 주었고 적용 직후 일회호흡량을 증가시키는 효과가 있었다. 흉부물리요법 중 흉부 타진이 인공호흡기를 가진 중환자실 환자들에게도 폐기능 개선에 효과를 가지는 것

으로 보이며 인공환기를 하고 있는 환자에게 체위 변경이나 체위 배액으로 폐기능 개선의 효과를 뚜렷이 확인되지 않는다. 또한 환자의 폐기능은 이런 간호 중재 뿐 아니라 대상자의 특성에도 영향을 받는다. 일회호흡량은 65세 이상 연령, 여성, 폐렴, 흡연하는 것과 관련되어 줄어들었고 정적 폐유순도는 여성, 흡연하는 사람이 적었다. 동적 폐유순도는 65세 이상 연령, 여성, 흡연하는 사람에서 감소되어 있었고 산소포화도는 폐렴이 있을 때 감소되어 환자의 인구학적 특성이나 건강습관 등을 확인하는 과정이 중요함을 알 수 있다.

흉부물리요법과 폐유순도와의 관계를 본 선행연구가 매우 적음을 볼 때 본 연구의 결과가 매우 의미있다고 하겠다. 연구의 제한점을 고려하여 다음과 같이 제언하고자 한다.

- 1) 다양한 질병 중증도와 많은 객담량의 환자를 대상으로 반복 연구를 제언한다.
- 2) 흡인으로 인한 영향을 통제된 반복 연구를 제언한다.
- 3) 중환자실 환자의 폐유순도와 일회호흡량, 산소포화도에 영향을 줄 수 있는 요인을 찾는 전향적 연구를 제언한다.

REFERENCES

- Alfred, F., Wily, E. H., Richard, J. M., & Robert, M. R. (1980). Chest physiotherapy. *Chest*, 78, 559-564.
- American Association of Critical care Nurses (2003). *AACN procedure manual for critical care*(Korean Association of Critical Care Nurses, Trans). Seoul: Kunja press(Original work published 2001).
- Baker, M., & Adams, S. (2002). An evaluation of a single chest physiotherapy treatment on mechanically ventilated patients with acute lung injury. *Physiotherapy Research International*, 7(3), 157-169.
- Carroll, P. (1994). Safe suctioning. *RN*, 57, 32-37.
- Cochrance, G. M., Wbber, B., A., & Clarke, S. W. (1977). Effects of sputum on pulmonary function, *British Medical Journal*, 2, 1181-1183.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral science* (2nd ed.). New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.
- Chang, D. (2001). *Clinical application of mechanical ventilation* (2nd ed.), Clifton Park, NY : Thomson Delmar Learning.
- Eales, C. J., Baker, M., & Cubberley, N. J. (1995). Evaluation of a single chest physiotherapy treatment to post-operative, mechanically ventilated cardiac surgery patients. *Physiotherapy Therapy and Practice*, 11, 23-28.
- Huseby, J., Hudson, L., Stark, K., & Tyler, M. (1976). Oxygenation during chest physiotherapy abstracted. *Chest*, 70, 430.
- Jeon, S. S., & Moon, M. J. (2000). The effect of chest physiotherapy on the amount of tracheal secretion and PaO₂. *The Korean Journal of Fundamentals of Nursing*, 7(3), 355-365.
- Kim, S. Y., & Park, S. J. (2002). The effect of the lithotomy-trendelenburg position on respiratory and hemodynamic changes during general anesthesia. *The Journal of the Korean Society of Anesthesiologists*, 42, 722-729.
- Remolina C., Khan A. U., Santiago, T. V., & Edelman N. H. (1981). Positional hypoxemia in unilateral lung disease. *New England Journal of Medicine*, 304(9), 523-525.
- Seo, S. S., & So, H. Y. (1991). The effect of lateral position and chest percussion on gas exchange in the decreased level of conscious patients. *Journal of Nurses Academic Society*, 21(2), 204-217.
- Son, S. K. (1994). A review of literature an chest physiotherapy for application to nursing. *The New Medical Journal*, 37(1), 129-134.
- Song, R. Y. (1988). *Effect of lateral position on pulmonary gas exchange in unilateral pneumonia patients with*

mechanical ventilator. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.

Whang, H. J., & Park, H. J. (2000). The effect of positioning with mechanically ventilatory acute respiratory failure patients on arterial oxygen partial pressure and Alveolar-arterial Oxygen tension. *The Journal of Korean Academic Society of Adult Nursing*, 12(2), 234-244.

Yoon, W. S. (1990). *Effects of chest percussion and chest vibration on PaO₂ and amount of secretion after endotracheal suction*. Unpublished master's thesis, Ewha Womans University, Seoul.

Zack, M. B., Pontopidan, H., & Kazemi, H. (1974). The effect of lateral position on gas exchange in pulmonary disease: a prospective evaluation. *American Review of Respiratory Disease*, 110, 49-55.